

Requested Patent: DE3804332

Title:

CIRCUIT ARRANGEMENT FOR THE TRANSITION FROM FOUR-WIRE MODE TO TWO-WIRE MODE IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS SYSTEMS

Abstracted Patent: DE3804332

Publication Date: 1989-08-24

Inventor(s):

HESPELT VOLKER DR ING (DE); FRANK ERWIN-THOMAS DIPL ING (DE)

Applicant(s): ANT NACHRICHTENTECH (DE)

Application Number: DE19883804332 19880212

Priority Number(s): DE19883804332 19880212

IPC Classification: H04B3/03 ; H04B3/20

Equivalents:

ABSTRACT:

A transmit signal is forwarded from a data source via a hybrid circuit and via a subscriber line to a distant station. A receive signal transmitted by the distant station is forwarded into the data receiver via the following path: high-pass filter, first subtractor, second subtractor, discriminator. These modules form the receive path. Due to incomplete balancing, part of the transmit signal also passes into the receive path in the form of an echo signal. Due to the transmission characteristics of the subscriber line, the receive signal and the echo signal have relatively long post-oscillations. The high-pass filter is provided in order to shorten these post-oscillations. An echo canceller and equaliser can thereby be dimensioned more economically. The high-pass filter comprises a subtractor and a chain circuit containing a delay circuit and a low-pass filter. The high-pass filter input signal is fed to this chain circuit and to the positive input of the subtractor. The output signal of the chain circuit is fed to its negative input.



71 Anmelder:

ANT Nachrichtentechnik GmbH, 7150 Backnang, DE

72 Erfinder:

Hespelt, Volker, Dr.-Ing., 7150 Backnang, DE; Frank,
Erwin-Thomas, Dipl.-Ing., 7057 Leutenbach, DE

54 Schaltungsanordnung zum Übergang von Vierdrahtbetrieb auf Zweidrahtbetrieb in der elektrischen Nachrichtentechnik

Ein Sendesignal gelangt von einer Datenquelle über eine Gabelschaltung und über eine Teilnehmerleitung zu einer Gegenstation. Ein von dieser gesendetes Empfangssignal gelangt über folgenden Weg in den Datenempfänger: Hochpaß, erster Subtrahierer, zweiter Subtrahierer, Entscheider. Diese Baugruppen bilden den Empfangsweg.

Wegen unvollkommener Nachbildung gelangt ein Teil des Sendesignals als Echesignal ebenfalls in den Empfangsweg. Infolge der Übertragungseigenschaften der Teilnehmerleitung weisen das Empfangssignal und das Echesignal verhältnismäßig lange Nachschwinger auf. Der Hochpaß ist vorgesehen, um diese Nachschwinger zu verkürzen. Dadurch können ein Echolöcher und ein Entzerrer sparsamer bemessen werden.

Der Hochpaß besteht aus einem Subtrahierer sowie einer Kettenschaltung einer Verzögerungsschaltung und eines Tiefpasses. Das Hochpaßeingangssignal wird dieser Kettenschaltung und dem Plus-Eingang des Subtrahierers zugeführt. Seinem Minus-Eingang wird das Ausgangssignal der Kettenschaltung zugeführt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Übergang von Vierdrahtbetrieb auf Zweidrahtbetrieb in der elektrischen Nachrichtentechnik. Über eine solche Schaltungsanordnung wurde auf einer Professorenkonferenz im Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt berichtet.

Diese Schaltungsanordnung ist in der Fig. 1 dargestellt. Es bedeuten:

DQ: eine Datenquelle
G: eine Gabelschaltung
TL: eine Teilnehmerleitung
HP: ein Hochpaß
EL: ein adaptiver Echolöser
Sub 1: ein erster Subtrahierer
Sub 2: ein zweiter Subtrahierer
ES: ein Entscheider
KE: ein entscheidungsrückgekoppelter Entzerrer
DE: ein Datenempfänger

Nicht dargestellt wurden Baugruppen, die üblicherweise in solchen Schaltungsanordnungen enthalten sind, deren Darstellung jedoch zum Verständnis der Erfindung nicht erforderlich ist.

Ein Sendesignal a gelangt von der Datenquelle DQ über die Gabelschaltung G und über die Teilnehmerleitung zu einer hier nicht dargestellten Gegenstation. Ein von dieser gesendetes Empfangssignal b gelangt über folgenden Weg in den Datenempfänger: Teilnehmerleitung TL, Hochpaß HP, erster Subtrahierer Sub 1, zweiter Subtrahierer Sub 2, Entscheider ES. Diese Baugruppen bilden den Empfangsweg.

Wegen unvollkommener Nachbildung gelangt ein Teil des Sendesignals a als Echosignal e ebenfalls in den Empfangsweg. Das Empfangssignal b ist also von diesem Echosignal e überlagert. Infolge der Übertragungseigenschaften der Teilnehmerleitung und der daran angeschlossenen, hier nicht dargestellten Baugruppen weisen das Empfangssignal b und das Echosignal e verhältnismäßig lange Nachschwinger auf. Der Hochpaß HP ist vorgesehen, um diese Nachschwinger zu verkürzen. Dadurch können der Echolöser EL und der Entzerrer KE sparsamer bemessen werden, da von ihnen diese Nachschwinger nicht mehr im vollen Umfang kompensiert werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist eine vorteilhafte Ausbildung des Hochpasses.

Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst. Der Anspruch 2 gibt eine vorteilhafte Weiterbildung an.

Die Erfindung wird anhand eines in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Die Fig. 2 gibt die Schaltung der erfindungsgemäßen Ausbildung des Hochpasses wieder. Anhand der Fig. 3 wird die Funktion erläutert.

In der Fig. 2 ist wieder die Gabelschaltung G, der erste Subtrahierer Sub 1 sowie der Hochpaß HP dargestellt. Der Hochpaß HP weist einen Eingangsanschluß E_H , einen Ausgangsanschluß A_H , einen Subtrahierer Sub 3 sowie eine Kettenschaltung aus einer Verzögerungsschaltung T und einem Tiefpaß TP auf. Die Verzögerungsschaltung T weist die Verzögerungseinheit τ auf. Der Eingangsanschluß E_H ist mit dem Eingang der Kettenschaltung und dem Plus-Eingang 1 des Subtrahierers Sub 3 verbunden. Der Ausgang der Kettenschaltung ist mit dem Minus-Eingang 2 des Subtrahierers

Sub 3 verbunden. Der Ausgang des Subtrahierers Sub 3 ist mit dem Ausgangsanschluß A_H verbunden.

Das vom Echosignal überlagerte Empfangssignal $b + e$ ist gleichzeitig das Hochpaßeingangssignal u_E und liegt am Eingangsanschluß E_H . Es wird dem Plus-Eingang 1 des Subtrahierers Sub 3 und der Kettenschaltung zugeführt. Das Ausgangssignal dieser Kettenschaltung wird als Tiefpaßausgangssignal mit dem Kurzzeichen u_P bezeichnet und wird dem Minuseingang 2 des Subtrahierers Sub 3 zugeführt. An dessen Ausgang erscheint das Hochpaßausgangssignal u_{HP} .

In der Fig. 3 sind das Hochpaßeingangssignal u_E , das Tiefpaßausgangssignal u_{TP} und das Hochpaßausgangssignal u_{HP} dargestellt. Um die Kompensation des Nachschwingers zu verdeutlichen, ist das Tiefpaßausgangssignal mit umgekehrter Polarität dargestellt. Die dargestellten Kurvenformen ergeben sich unter der Voraussetzung, daß als Sendesignal ein Dirac-Stoß gesendet wurde. Das Hochpaßeingangssignal u_E weist einen ersten Extremwert auf, der mit Hauptwert H bezeichnet wird. Mit N ist der Nachschwinger des Hochpaßeingangssignals bezeichnet. Auch das Tiefpaßausgangssignal u_{TP} weist einen Nachschwinger auf, der mit N' bezeichnet ist.

Außerdem ist die Verzögerungszeit τ eingezeichnet. Sie ist so bemessen, daß das Tiefpaßausgangssignal u_{TP} noch keinen von Null verschiedenen Wert aufweist, wenn das Hochpaßeingangssignal u_E schon seinen Hauptwert H erreicht hat. So wird bewirkt, daß im dritten Subtrahierer Sub 3 der Nachschwinger N des Hochpaßeingangssignals u_E durch den Nachschwinger N' des Tiefpaßausgangssignals u_{TP} kompensiert wird, ohne daß die Amplitude des Hauptwertes H vermindert wird.

Aus der deutschen Patentschrift 33 37 291, Anspruch 2, ist es an sich bekannt, aus einem Eingangssignal ein Hochpaßausgangssignal zu gewinnen, indem aus dem Eingangssignal durch Tiefpaßfilterung ein Tiefpaßausgangssignal gewonnen wird und dieses vom Eingangssignal subtrahiert wird. Jedoch fehlt in dieser bekannten Anordnung eine Verzögerungsschaltung in Kette mit dem Tiefpaß.

Der Patentanspruch 2 lehrt eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung. Sie besteht in der Ausbildung des Tiefpasses TP als digitales rekursives Filter. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel in der Fig. 4 wiedergegeben. Sie stellt einen Ausschnitt aus der Fig. 2 dar. Der Tiefpaß besteht aus einem ersten Multiplizierer M_1 , einem zweiten Multiplizierer M_2 , einem ersten Addierer Ad_1 , einem zweiten Addierer Ad_2 und einer Verzögerungsschaltung T' . Die Multiplizierer M_1 und M_2 werden mit den Konstanten c bzw. d betrieben.

Die Verzögerungsschaltung T' weist die Verzögerungszeit T_A auf, wobei gilt:

$$T_A = \frac{\tau}{k} \quad (k = 1, 2, \dots) \text{ und } T_A = \frac{1}{f_A}$$

Mit f_A ist die Abtastfrequenz des digitalen rekursiven Filters bezeichnet.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Übergang von Vierdrahtbetrieb auf Zweidraht in der elektrischen Nachrichtentechnik mit folgenden Merkmalen:
 - a) Es ist eine Gabelschaltung (G) vorgesehen.
 - b) Im Empfangsweg ist der Gabelschaltung

ein Hochpaß nachgeschaltet.

c) Der Hochpaß weist einen Eingangsanschluß (E_H) und einen Ausgangsanschluß (A_H) auf.

d) Der Hochpaß weist einen Subtrahierer ($Sub\ 3$) sowie eine Kettenschaltung aus der Verzögerungsschaltung (T) und einem Tiefpaß (TP) auf.

e) Der Eingangsanschluß (E_H) ist mit dem Eingang der Kettenschaltung und dem Plus-Eingang (1) des Subtrahierers ($Sub\ 3$) verbunden.

f) Der Ausgang der Kettenschaltung ist mit dem Minus-Eingang (2) des Subtrahierers ($Sub\ 3$) verbunden.

g) Der Ausgang des Subtrahierers ($Sub\ 3$) ist mit dem Ausgangsanschluß (A_H) verbunden.

Die Merkmale a bis c bilden den Oberbegriff, die übrigen Merkmale bilden den kennzeichnenden Teil.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tiefpaß als digitales rekursives Filter ausgeführt ist.

25

30

35

40

45

50

55

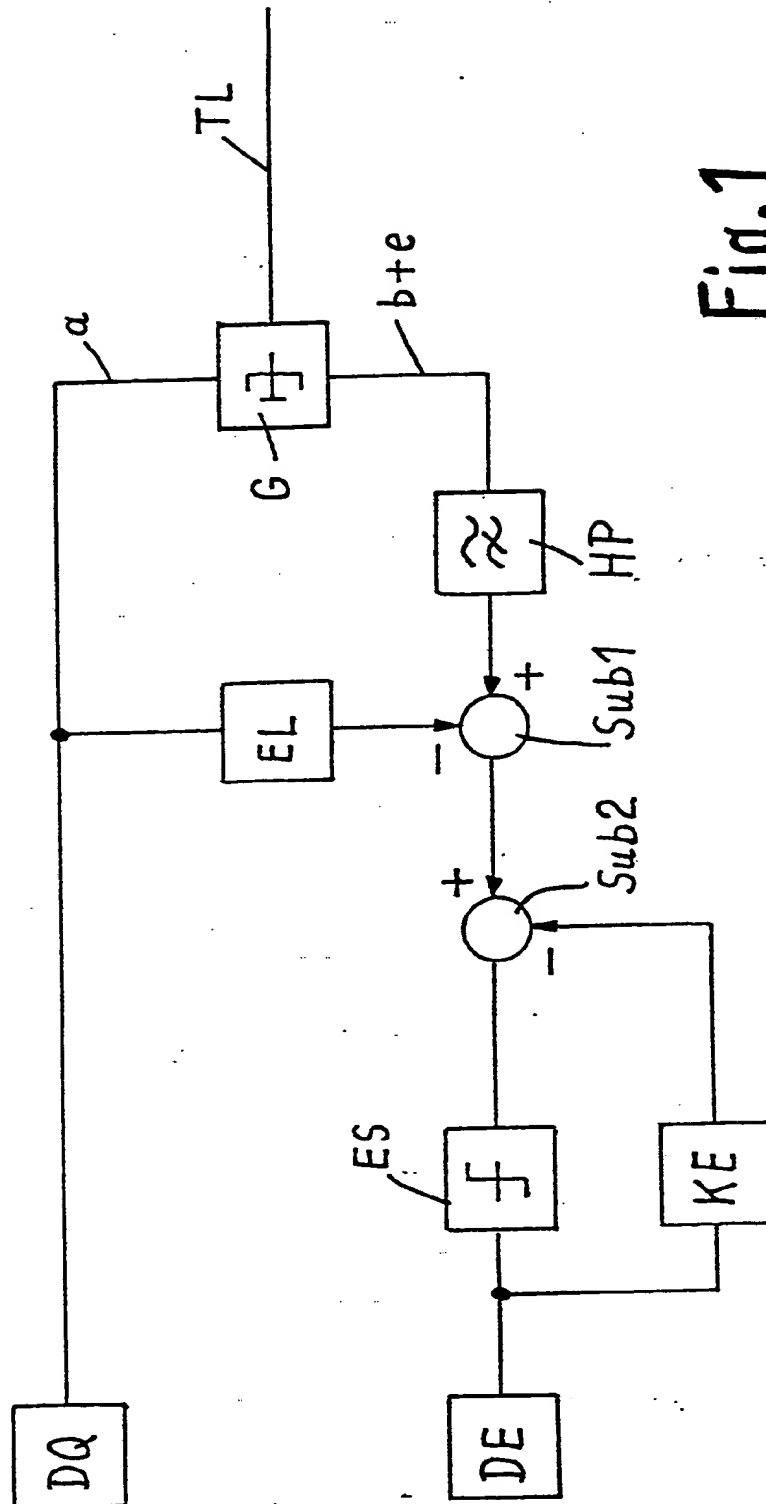
60

65

y

Fig. : 6 : 11

3804332



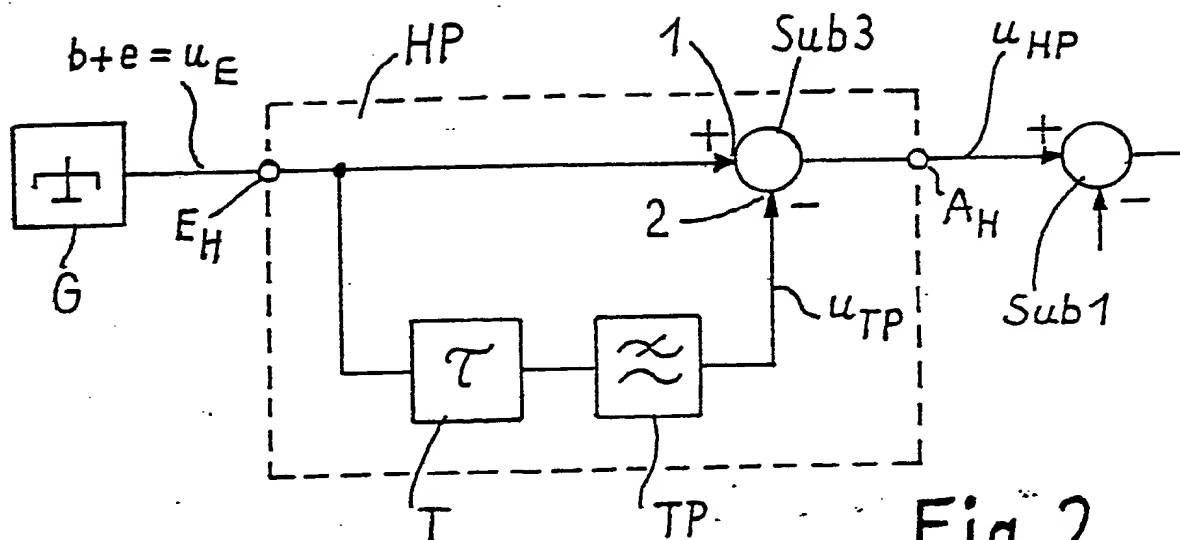


Fig. 2

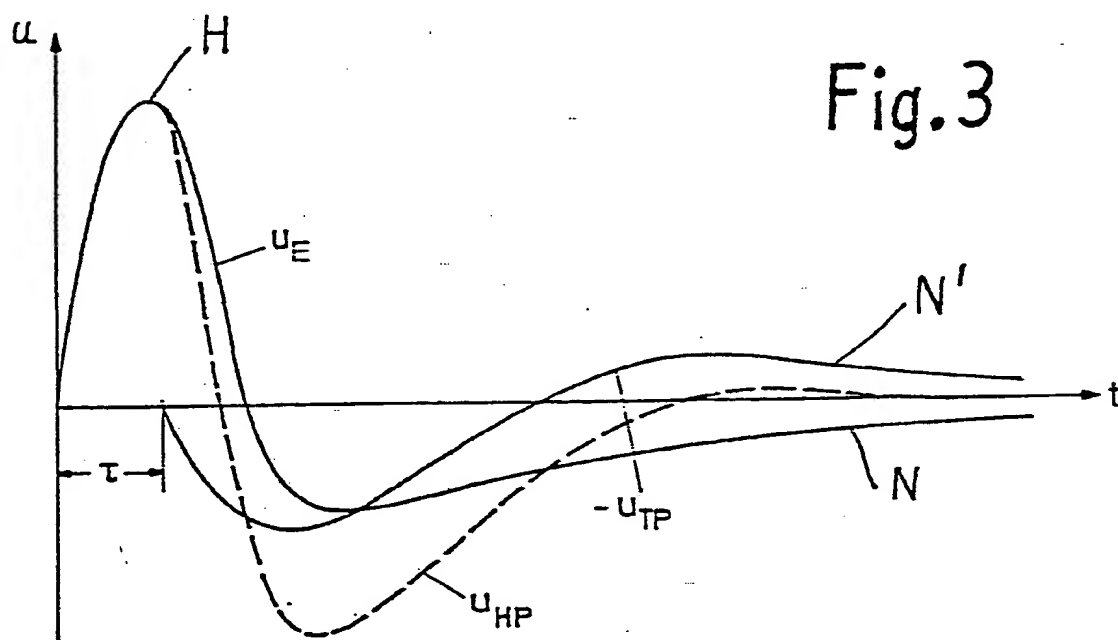


Fig. 3

3804332

Fig. 4

